

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-331603

(43)公開日 平成9年(1997)12月22日

(51)Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 L	11/14		B 6 0 L	11/14
B 6 0 K	41/06		B 6 0 K	41/06
B 6 0 L	15/20		B 6 0 L	15/20
F 0 2 D	29/02		F 0 2 D	29/02
F 1 6 H	61/04		F 1 6 H	61/04
	審査請求	未請求	請求項の数 1 0	F D
			(全 1 3 頁)	最終頁に続く

(21)出願番号 特願平8-170756

(22)出願日 平成8年(1996)6月11日

(71)出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
愛知県安城市藤井町高根10番地

(72)発明者 栗田 規善

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン
・エイ・ダブリュ株式会社内

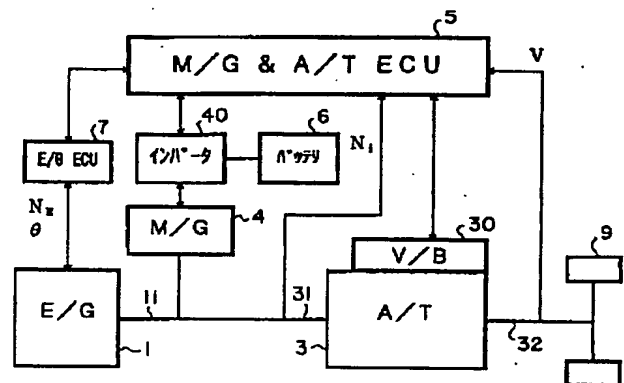
(74)代理人 弁理士 阿部 英幸

(54)【発明の名称】車両用駆動装置の制御装置

(57)【要約】

【課題】 エンジンとモータジェネレータと変速機を組み合わせた車両用駆動装置において、イナーシャトルクによる変速ショックを低減する。

【解決手段】 車両用駆動装置は、エンジン1と、摩擦係合要素の係合又は解放により複数の変速段を達成する有段の変速機3と、モータジェネレータ4とを備える。制御装置5は、変速機3の変速開始から変速終了まで、摩擦係合要素の係合又は解放に伴う入力回転数の変化により発生して変速機3から車輪9に伝達されるイナーシャトルクをモータジェネレータ4に吸収させるトルク制御を行う変速制御手段を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンと、

該エンジンの動力を車輪に伝達する変速機と、
モータとして前記エンジンを駆動するとともに変速機を
介して車輪を駆動し、
ジェネレータとして前記エンジン又は車輪からのエネル
ギを回収するモータジェネレータとを備える車両用駆動
装置であって、

前記エンジンと、モータジェネレータと、変速機とを制
御装置により制御する車両用駆動装置の制御装置におい
て、

前記変速機は、摩擦係合要素の係合又は解放により複数
の変速段を達成する有段変速機とされ、
前記制御装置は、前記変速機の変速開始から変速終了ま
で、前記摩擦係合要素の係合又は解放に伴う入力回転数
の変化により発生して変速機から車輪に伝達されるイナ
ーシャトルクが減少するように、前記モータジェネレー
タを制御する変速制御手段を有することを特徴とする、
車両用駆動装置の制御装置。

【請求項2】 前記変速制御手段は、イナーシャトルク
を演算し、演算したトルクをモータジェネレータに出力
させる、請求項1記載の車両用駆動装置の制御装置。

【請求項3】 エンジンと、

該エンジンの動力を車輪に伝達する変速機と、
モータとして前記エンジンを駆動するとともに変速機を
介して車輪を駆動し、ジェネレータとして前記エンジン
又は車輪からのエネルギーを回収するモータジェネレータ
とを備える車両用駆動装置であって、

前記エンジンと、モータジェネレータと、変速機とを制
御装置により制御する車両用駆動装置の制御装置におい
て、

前記変速機は、摩擦係合要素の係合又は解放により複数
の変速段を達成する有段変速機とされ、
前記制御装置は、前記変速機の変速開始から変速終了ま
で、前記摩擦係合要素の係合又は解放に伴う入力回転数
の変化により発生して変速機から車輪に伝達されるイナ
ーシャトルク及びエンジントルクのトルク変動分が減少
するように、モータジェネレータを制御する変速制御手
段を有することを特徴とする、車両用駆動装置の制御装
置。

【請求項4】 前記変速制御手段は、前記イナーシャト
ルク及びトルク変動分を演算し、演算したトルクをモー
タジェネレータに出力させる、請求項3記載の車両用駆
動装置の制御装置。

【請求項5】 前記変速制御手段は、前記モータジェネ
レータに一定トルクを出力させるとともに、入力回転数
の変化率が一定となるように、前記摩擦係合要素の係合
圧又は解放圧を制御する、請求項1又は3記載の車両用
駆動装置の制御装置。

【請求項6】 前記変速制御手段は、変速開始を入力回

転数の変化開始とする、請求項1～5のいずれか1項記
載の車両用駆動装置の制御装置。

【請求項7】 前記変速制御手段は、変速開始を変速判
断から所定時間経過後とする、請求項1～5のいずれか
1項記載の車両用駆動装置の制御装置。

【請求項8】 前記変速制御手段は、変速終了を入出力
回転数同期後とする、請求項1～7のいずれか1項記載
の車両用駆動装置の制御装置。

【請求項9】 前記変速制御手段は、変速終了を入出力
回転数差が所定値以下となったときとする、請求項1～
7のいずれか1項記載の車両用駆動装置の制御装置。

【請求項10】 前記変速制御手段は、変速終了後、前
記モータジェネレータの出力トルクをスワイプダウンさ
せる、請求項9記載の車両用駆動装置の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃焼機関（本明細
書において、エンジンという）と電動・発電機（同じ
く、モータジェネレータという）を備える車両用駆動装
置に関し、特に、該駆動装置をイナーシャトルクによる
変速ショックを低減するように制御する制御装置に関す
る。

【0002】

【従来の技術】従来、複数の変速段を達成する通常の有
段自動変速機においては、変速時に、エンジン回転数に
依存する入力回転数と車両の車速に依存する出力回転数
との間に急激な回転数差が生じるため、イナーシャトル
クによる変速ショックの発生は不可避である。そこで、
こうした変速ショックを低減するため、従来の有段自動
変速機では、その変速機構中において変速のために係合
する摩擦係合要素の係合を緩徐に行わせて、急激なイナ
ーシャトルクの発生を抑え、変速ショックを低減させて
いる。こうした摩擦係合要素の緩徐な係合を行わせるの
に、従来は、摩擦係合要素の油圧サーボへの供給油圧を
調圧する方法が採られ、そのために、油圧制御装置にア
キュムレータを配するか、あるいは、係合圧を直接制
御するリニアソレノイド弁を配している。

【0003】一方、車両用駆動装置の一形態として、エ
ンジンとモータジェネレータと変速機を組み合わせた駆
動装置がある。この駆動装置は、モータジェネレータを
発電機として用いることで、車輪からの制動エネルギー
を回収して、電力として蓄えておき、この電力をモータ
ジェネレータの駆動に用いて、エンジンの始動や車両の
駆動を行う構成とされている。こうした車両用駆動装置
において、上記変速ショックを低減する方法として、変
速時にエンジン回転数を出力回転数に同期させる方法を
採る技術が、特開平2-157437号公報において提
案されている。この技術では、変速時に変速機への入力
クラッチを解放して、モータジェネレータによりエン
ジンの回転数を出力回転数に合わせ、入力回転数と出力回

転数が同期したところで入力クラッチを再係合する方法が採られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来の一的方法では、変速ショックを十分に低く抑えようとすると、変速時間が長くなってしまふ。また、この方法では、イナーシャトルクを摩擦係合要素の摩擦材の滑りにより熱エネルギーに変えて吸収させることになるので、変速時間が長くなると、摩擦材の負担が大きくなる。一方、上記提案の方法では、変速時に、エンジンと変速機とを連結する入力クラッチを解放して、完全に動力伝達を絶ってから変速（ギヤの切換）を行い、その後エンジン回転数が出力回転数と同期したところで入力クラッチを再度つないでいるため、モータジェネレータは、入力クラッチの解放中は、エンジンの出力トルクを全て吸収しなければならない。したがって、こうした方法では、エンジンの出力トルクに匹敵するトルク容量の極めて大型のモータジェネレータが必要となる。

【0005】そこで、本発明は、装置の大型化を極力抑えながら、変速時に車輪に伝達されるイナーシャトルクをモータジェネレータに吸収させて減少させることで、変速ショックを低減させる車両用駆動装置の制御装置を提供することを第1の目的とする。

【0006】次に、本発明は、正確なイナーシャトルクの算出により、制御性を高くすることを第2の目的とする。

【0007】ところで、エンジンの出力トルクは、一般にその回転数により変化し、図12に示す様なトルク曲線を描く。そして、スロットル開度が低い場合、そのトルク変動は図に見られるように無視できない程度に大きくなり、変速ショックを増大させる要因の一つとなる。そこで、本発明は、入力回転数の変化によって、エンジン出力トルクも変動することを考慮して、そのトルク変動分も併せて吸収することで、より一層変速ショックを低減することを第3の目的とする。

【0008】また、本発明は、正確にイナーシャトルク及びエンジントルク変動分を算出することで、制御性を高めることを第4の目的とする。

【0009】更に、本発明は、モータジェネレータの制御負担を軽減しながら変速ショックを低減することを第5の目的とする。

【0010】また、本発明は、変速開始の判断を摩擦係合要素のイナーシャ相開始と合わせることで、制御の開始時期を適正化することを第6の目的とする。

【0011】また、本発明は、制御の応答遅れを防止することを第7の目的とする。

【0012】また、本発明は、変速終了の判断を摩擦係合要素のイナーシャ相終了と同時にすることで、制御の終了時期を適正化することを第8の目的とする。

【0013】更に、本発明は、自動変速機の制御終了を

スムーズにすることを第9の目的とする。

【0014】更に、本発明は、入出力回転数差が所定値以下となったときに変速終了と判断する場合に、その後入出力回転数が同期するまでイナーシャトルクを吸収することを第10の目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の第1の目的を達成するため、本発明は、エンジンと、該エンジンの動力を車輪に伝達する変速機と、モータとして前記エンジンを駆動するとともに変速機を介して車輪を駆動し、ジェネレータとして前記エンジン又は車輪からのエネルギーを回収するモータジェネレータとを備える車両用駆動装置であって、前記エンジンと、モータジェネレータと、変速機とを制御装置により制御する車両用駆動装置の制御装置において、前記変速機は、摩擦係合要素の係合又は解放により複数の変速段を達成する有段変速機とされ、前記制御装置は、前記変速機の変速開始から変速終了まで、前記摩擦係合要素の係合又は解放に伴う入力回転数の変化により発生して変速機から車輪に伝達されるイナーシャトルクが減少するように、前記モータジェネレータを制御する変速制御手段を有することを特徴とする。

【0016】また、上記第2の目的を達成するため、前記変速制御手段は、イナーシャトルクを演算し、演算したトルクをモータジェネレータに出力させる、構成とされる。

【0017】更に、上記第3の目的を達成するため、エンジンと、該エンジンの動力を車輪に伝達する変速機と、モータとして前記エンジンを駆動するとともに変速機を介して車輪を駆動し、ジェネレータとして前記エンジン又は車輪からのエネルギーを回収するモータジェネレータとを備える車両用駆動装置であって、前記エンジンと、モータジェネレータと、変速機とを制御装置により制御する車両用駆動装置の制御装置において、前記変速機は、摩擦係合要素の係合又は解放により複数の変速段を達成する有段変速機とされ、前記制御装置は、前記変速機の変速開始から変速終了まで、前記摩擦係合要素の係合又は解放に伴う入力回転数の変化により発生して変速機から車輪に伝達されるイナーシャトルク及びエンジントルクのトルク変動分が減少するように、モータジェネレータを制御する変速制御手段を有することを特徴とする。

【0018】そして、上記第4の目的を達成するため、前記変速制御手段は、前記イナーシャトルク及びトルク変動分を演算し、演算したトルクをモータジェネレータに出力させる、構成とされる。

【0019】更に、上記第5の目的を達成するため、前記変速制御手段は、前記モータジェネレータに一定トルクを出力させるとともに、入力回転数の変化率が一定となるように、前記摩擦係合要素の係合圧又は解放圧を制御する、構成とされる。

【0020】更に、上記第6の目的を達成するため、前記変速制御手段は、変速開始を入力回転数の変化開始とする、構成とされる。

【0021】また、上記第7の目的を達成するため、前記変速制御手段は、変速開始を変速判断から所定時間経過後とする、構成とされる。

【0022】更に、上記第8の目的を達成するため、前記変速制御手段は、変速終了を入出力回転数同期後とする、構成とされる。

【0023】更に、上記第9の目的を達成するため、前記変速制御手段は、変速終了を入出力回転数差が所定値以下となったときとする、構成とされる。

【0024】更に、上記第10の目的を達成するため、前記変速制御手段は、変速終了後、前記モータジェネレータの出力トルクをスリップダウンさせる、構成とされる。

【0025】

【発明の作用及び効果】本発明では、車輪に伝達されるイナーシャトルクが減少するように、モータジェネレータを制御するので、変速ショックを低減できる。その制御の際、モータジェネレータは、摩擦係合要素の摩擦材で負担できないイナーシャトルク分だけを吸収すればよいので、必要最小限の容量のもので足りるため、装置の大型化を防ぐことができる。また、摩擦係合要素の摩擦材の負担を小さくすることもできる。

【0026】そして、請求項2に記載の構成では、正確にイナーシャトルクを算出でき、モータジェネレータで吸収するトルクをイナーシャトルクに合わせる制御が可能となり、制御性が高くなる。

【0027】次に、請求項3に記載の構成では、入力回転数の変化によって、エンジンの出力トルクも変動するのに合わせて、そのトルク変動分も吸収することで、より一層変速ショックを低減できる。

【0028】また、請求項4に記載の構成では、正確にイナーシャトルク及びエンジンのトルク変動分を算出でき、モータジェネレータで吸収するトルクをそれらに合わせて、より一層変速トルクの低減に有効な制御を行うことができる。

【0029】また、請求項5に記載の構成では、モータジェネレータに予め設定された一定トルクを出力させることで、その制御を単純化しながらモータジェネレータの制御負担を軽減することができる。この場合、モータジェネレータによる吸収能力を超える分のイナーシャトルクは、変速機の摩擦係合要素の摩擦材で負担することになるが、入力回転数の変化率が一定となるように、摩擦係合要素の係合圧又は解放圧を制御しているので、摩擦材に過剰な負担がかかるともない。したがって、この場合、容量の比較的小さなモータジェネレータで変速ショックを低減することができる。

【0030】そして、請求項6に記載の構成では、変速

制御手段の変速判断をイナーシャ相開始と同時にすることのできる、単純な制御開始時期の判断形態で、変速ショックを低減することができる。

【0031】更に、請求項7に記載の構成では、変速ショック低減制御の開始の際の応答遅れを防止することができる。

【0032】また、請求項8に記載の構成では、制御の終了をイナーシャ相終了と同時にすることで、単純な制御形態で変速ショック低減制御を行うことができる。

【0033】更に、請求項9に記載の構成では、制御終了の遅れのないスムーズな変速ショック低減制御を行うことができる。

【0034】次に、請求項10に記載の構成では、入出力回転数差が所定値以下となったときに変速終了と判断する場合には、その後同期するまでのイナーシャトルクをモータジェネレータのスリップダウンで吸収して、変速ショックを低減しながら、スムーズに制御を終了させることができる。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、図面に沿い、本発明の実施形態を説明する。図1は第1実施形態に係る車両用駆動装置の全体構成を概念的にブロックで示す。この駆動装置は、エンジン1(E/G)と、エンジン1の動力を車輪9に伝達する変速機(A/T)3と、モータとしてエンジン1を駆動するとともに変速機3を介して車輪9を駆動し、ジェネレータとしてエンジン1及び車輪9からの逆駆動エネルギーを回収する永久磁石式同期モータ形式のモータジェネレータ(M/G)4とを備えている。そして、この駆動装置は、そのエンジン1と、モータジェネレータ4と、変速機3とを制御装置(M/G&A/T-ECU)5により制御される。

【0036】図2は駆動装置のパワートレインをスケルトンで示す。図に示すように、変速機3は、摩擦係合要素、すなわちクラッチC0~C2、ブレーキB0~B3の係合又は解放により複数の変速段を達成する有段の自動変速機とされている。自動変速機3は、2つのプラネタリギヤユニットU1、U2を変速要素とする前進3段、後進1段の変速機構に、オーバドライブ機構を構成するプラネタリギヤユニットU0を組み合わせた4速構成の自動変速機とされ、入力軸31に連結したプラネタリギヤユニットU0のキャリアC。とサンギヤS。は、並列するクラッチC0とワンウェイクラッチF0を介して連結され、サンギヤS。はブレーキB0で係止可能とされている。プラネタリギヤユニットU0の出力要素を構成するリングギヤR。は、並列するクラッチC1、C2を介してプラネタリギヤユニットU1のリングギヤR1とサンギヤS1に連結されている。プラネタリギヤユニットU2のサンギヤS2とリングギヤR2は、それぞれプラネタリギヤユニットU1のサンギヤS1とキャリアC1に連結され、リングギヤR2が自動変速機3の出

力要素として出力軸32に連結されている。そして上記両サンギヤ S_1 、 S_2 は、ブレーキB1と、直列するワンウェイクラッチF1及びブレーキB2により係止可能とされ、プラネタリギヤユニットU2のキャリア C_2 は並列するワンウェイクラッチF2とブレーキB3により係止可能とされている。

【0037】上記構成からなる自動変速機3と、エンジン1と、モータジェネレータ4は、パワースプリット装置2を介して相互に連結されている。パワースプリット装置2は、エンジン1にフォワードクラッチCFを介して連結されるとともに、モータジェネレータ4と変速機3とに連結されたプラネタリギヤユニット20を備える。プラネタリギヤユニット20は、リングギヤ21、サンギヤ22及び両ギヤ21、22に噛み合うピニオンギヤ23のキャリア24を回転要素とする最も単純なギヤ構成とされ、リングギヤ21がフォワードクラッチCFを介してエンジン1の出力軸11に、サンギヤ22がモータジェネレータ4のロータ41に、そして、キャリア24が自動変速機3の入力軸31にそれぞれ連結されている。更に、リングギヤ21とサンギヤ22を相互に連結及び切離しさせる直結クラッチCDが設けられ、プラネタリギヤユニット20を直結又は遊星回転可能としている。

【0038】図1に戻って、こうした構成からなる駆動装置を制御する制御装置は、モータジェネレータ4をインバータ40を介して、更に、自動変速機3の各摩擦係合要素を油圧制御装置(V/B)30を介して制御する電子制御装置(M/G&A/T-ECU)5を主体とし、モータジェネレータ4により回収されるエネルギーを電力として蓄えるとともに、モータジェネレータ4を駆動するための電力を供給するバッテリー6と、モータジェネレータ4の制御手段を構成する上記インバータ40と、自動変速機3の制御手段を構成する上記油圧制御装置(V/B)30と、エンジン1の制御手段を構成し、電子制御装置5と情報を交換するエンジン制御コンピュータ(E/G-ECU)7から構成されている。なお、図には示されていないが、制御のための情報検出手段として、エンジン回転数(N_e)を検出するエンジン回転センサ、スロットル開度(θ)を検出するスロットルセンサ、自動変速機3の入力軸31の入力回転数(N_i)を検出する入力回転センサ、自動変速機3の出力軸32の回転から車速(V)を検出する車速センサ、自動変速機のシフトポジションセンサを検出するニュートラルスタートスイッチ等を備えている。

【0039】上記の構成からなる車両用駆動装置のエンジン1、モータジェネレータ4及びパワースプリット装置2は、基本的には図3の作動図表に示すように5つの異なるモードで作動する。すなわち、モータモードによる走行時は、フォワードクラッチCFは解放(\times)、直結クラッチCDは係合(\bigcirc)とされ、エンジン(E/

G)1はアイドル(idle)回転、モータジェネレータ(M/G)4は電動(M)制御される。このとき、モータジェネレータ4の出力トルクが直結状態のプラネタリギヤユニット20を経て変速機3に伝達される。

【0040】スプリットモードでの走行時は、フォワードクラッチCFは係合(\bigcirc)、直結クラッチCDは解放(\times)とされ、エンジン1は所定回転に維持され、モータジェネレータ(M/G)4は車速の上昇に合わせて発電(G)から電動(M)制御に移行させられる。このとき、エンジン出力トルクは、フォワードクラッチCFを経てプラネタリギヤユニット20のリングギヤ21に入力され、モータジェネレータ4によるサンギヤ22の反力トルク支持に応じた出力トルクがキャリア24から変速機3に出力される。

【0041】また、パラレルハイブリッド(PH)モードでの走行時は、フォワードクラッチCF、直結クラッチCDとも係合(\bigcirc)とされ、モータジェネレータ(M/G)4は、発電(G)又は電動(M)制御される。このとき、エンジン出力トルクは、フォワードクラッチCF及び直結とされたプラネタリギヤユニット20を経て変速機3に、また、モータジェネレータ4の出力トルクは、直結状態のプラネタリギヤユニット20を経て変速機3に出力される。

【0042】また、エンジン(E/G)モードでの走行時は、フォワードクラッチCF、直結クラッチCDとも係合(\bigcirc)とされる。このとき、エンジン1の出力トルクは、フォワードクラッチCF及びプラネタリギヤユニット20を経て変速機3に出力される。

【0043】そして、回生モードでの走行時は、フォワードクラッチCFは解放(\times)、直結クラッチCDは係合(\bigcirc)とされ、モータジェネレータ(M/G)4は発電(G)制御される。このとき、車輪側から変速機3を経て直結状態のプラネタリギヤユニット20に伝達される逆駆動トルクは、発電(G)制御状態のモータジェネレータ4のトルク制御に応じて車両の制動力に利用される。

【0044】また、車両用駆動装置の自動変速機は、図4の係合図表に示すように、選択された各レンジ位置、すなわち“P”、“N”、“R”、“D”に応じた各係合要素、すなわちクラッチ(C0~C2)、ブレーキ(B0~B3)、ワンウェイクラッチ(F0~F2)の係合又は解放により作動する。図において○印は、各クラッチ及びブレーキについては係合、ワンウェイクラッチについてはロックを示し、×印は、各クラッチ及びブレーキについては解放、ワンウェイクラッチについては空転を示す。なお、図には“2”レンジについて別けて表示していないが、このレンジでは、2速及び1速が達成され、括弧付の○印で示す係合が追加され、エンジンブレーキ作動が得られる状態となる。

【0045】本発明の特徴に従い、制御装置は、自動変速機3の変速開始から変速終了まで、摩擦係合要素の係合又は解放に伴う入力回転数(N_i)の変化により発生して自動変速機3から車輪9に伝達されるイナーシャトルクが減少するように、モータジェネレータ4を制御する変速制御手段を有する。この制御手段は、電子制御装置5に組み込まれた制御プログラムとして構成されている。以下、変速制御手段としてのこの制御プログラムについてフローチャートとタイミングチャートを参照して説明する。

【0046】図5は、イナーシャトルクの全量をモータジェネレータで吸収する場合の制御形態を示すもので、まず、最初のステップS1で、自動変速機に常設のニュートラルスタートスイッチの信号から、変速信号が出力されたか否かで変速判断を行う。次にステップS2で、入力回転センサで検出される入力回転数(N_i)と、車速センサで検出される車速(V)とそのときの変速段のギヤ比から算出される出力回転数から変速機の入出力回転数を検出する。ステップS3では、スロットルセンサで検出されるスロットル開度(θ)とエンジン回転センサで検出されるエンジン回転数(N_e)とに基づき、予め設定されているエンジントルクマップ上でエンジントルクを読み取る。次に、ステップS4では、変速開始判断として、変速機の入出力回転数(N_i)及び変速機のギヤ段から、入力回転数が変化したか否かを判断する。この判断は、変速が開始されるまで繰り返す。

【0047】このようにして変速開始判断が成立したら、まずステップS5で、変速機の入力回転数の変化(dN)を検出する。次に、ステップS6で、回転変化(dN)によって生じるイナーシャトルク(T_{ina})を求める。ここに、 $T_{ina} = I \times (dN/dt)$ 、ただし、 I は慣性モーメント、 dN/dt は単位時間当たりの回転数変化すなわち回転変化率を表す。更に、次のステップS7で、回転変化(dN)によって生じるエンジンのトルク変動分(dT_{eng})を求める。そして、ステップS8で、前のステップS6とステップS7で求めたイナーシャトルク(T_{ina})とトルク変動分(dT_{eng})との合計トルク(T_{mto})を出力させる指令をモータジェネレータに発する。具体的には、インバータによりモータジェネレータの制御電流値を変更する。そして、最後のステップS9で、この形態では、変速機の入力回転変化が終了したか否かにより変速終了判断を行う。

【0048】かくして、この制御形態では、図6のタイミングチャートに示すように、変速開始と変速終了の判断を共に、実際の入力回転数の変化により行い、図に斜線を付して示すイナーシャトルクとエンジン(E/G)トルクの変動分を全てモータジェネレータ(M/G)で吸収するようにしているので、摩擦係合要素のトルク負担をなくすることができる。なお、図において下方の屈曲

線は、摩擦係合要素の係合圧を制御すべく、電子制御装置から油圧制御装置のリニアソレノイドに出力する係合指令値、すなわち電流値の変化を示す。

【0049】次に、図7はモータジェネレータで吸収するトルク一定として、摩擦係合要素の係合圧をフィードバック制御する場合の第2実施形態の制御フローを示す。この形態では、ステップS10で変速判断が出力されたか否かを検出する。次にステップS11で変速機の入出力回転数を検出する。更に、ステップS12でスロットル開度(θ)とエンジン回転数(N_e)で予め設定されているエンジントルクマップからエンジントルクを読み取る。そして、ステップS13で、変速機の入出力回転数及び変速機のギヤ段から、入力回転数が変化したか否かを検出して変速開始判断とする。この処理は変速が開始されるまで繰り返す。ここまでの制御は、上記第1実施形態の場合と同様である。

【0050】次に、ステップS14で本制御が1回目か否かを判断する。この判断が1回目の場合には、ステップS15に進み、モータジェネレータに一定トルクを出力するように指令する。このとき、一気に一定トルクを出力させるのではなく、徐々にトルク出力を増加させるスイープアップ後に一定トルクに保つ。一定トルク値は、変速の種類、入力回転数(N_i)、スロットル開度(θ)等によって予め設定されている。そして、次のステップS16で、摩擦係合要素の係合圧を制御するリニアソレノイドの電流値(I_n)を初期値(I_o)に設定する。ステップS17では、変速機の入力回転数の変化(dN)を検出する(dN_o は回転変化初期値を表す)。更に、ステップS18では、ステップS14での判断が2回目以降の場合に、変速機の入力回転数の変化(dN)を検出する。そして、ステップS19で前回の回転変化 dN_n と今回の回転変化(dN_{n+1})との差(A)を求める。更に、ステップS20でステップS19で求めた差(A)が、制御正常範囲内か否かを判断する。つまり、回転変化が大きいことで、変速が速くなり変速ショックが大きくなり過ぎたり、また、回転変化が小さいことで、変速が遅くなっていないかを判断する。次のステップS21では、ステップS20でイエスの場合には、変速がスムーズに進んでいることとなるので、係合圧を制御するリニアソレノイドの電流値をそのまま保つ。そして、ステップS22で、ステップS20でノーの場合には、回転変化が制御範囲になるようにリニアソレノイドの電流値を dI だけ変更する。つまり、回転変化の差(A)が上限値を超える場合には、変速を遅らせる方向に、また、下限値を下回る場合には、変速を速める方向に電流値を変える。また、電流値の変更分(dI)は、差(A)の値によって決定される。最後に、ステップS23で、変速機の入力回転変化が終了したか否かで変速終了判断を行う。

【0051】このようにして、第2実施形態の制御で

は、一部のトルク吸収を摩擦係合要素に負担させること
トルク容量の小さなモータジェネレータを用いた制御を
可能としている。そして、トルク負担に伴い、摩擦係合
要素に過剰な負担がかからないように、変速開始から変
速終了までの時間を摩擦係合要素の係合圧の制御で調整
している。

【0052】次に、図8は変速開始をタイマによって判
断する本発明の第3実施形態を示す。この場合は、ステ
ップS30で変速判断されたか否かを検出する。ステッ
プS31では、変速判断された場合に、図6に示す係合
指令値は、まず初めに係合する摩擦係合要素のピストン
ストローク分をつめる初期値（昇圧）が出力され、次に
10 12 13に示すように係合度合いに応じて変化するため、変
速機が伝達する出力トルクも係合過程を通じて一定とは
ならない。そこで、この出力トルクが一定となるように
モータジェネレータによるトルク吸収量を時間とともに
変化させる制御を行うことで、摩擦係合要素の摩擦材の
 μ 特性によるトルク変化分を打ち消すわけである。

【0054】最後に、本発明の制御装置による制御が可
能な、パワートレインについて説明する。図9は、上記
第1実施形態の配置を更に簡略化してパワースプリット
装置をなくした変形形態を示し、この場合、モータジェ
ネレータ（M/G）4と自動変速機（T/M）3との間
に、クラッチC1が介装され、モータジェネレータ（M
/G）4とエンジン（E/G）1の間にクラッチCFが
介装されている。

【0055】次の、図10に示す変形形態では、エンジ
ン（E/G）1とモータジェネレータ（M/G）4は直
結され、モータジェネレータ4と自動変速機（T/M）
3との間に、ロックアップクラッチCLを備えるトルク
コンバータ（T/C）8と、クラッチC1が直列に配設
されている。こうした配置を採っても、前記第1の実施
形態と同様の制御を行うことができる。

【0056】これに対して、図11に示す変形形態は、
図10に示すモータジェネレータ（M/G）4とロック
アップクラッチCLを備えるトルクコンバータ（T/
C）8の位置を入れ替えたものである。この場合、クラ
ッチCFをエンジン（E/G）1とモータジェネレータ
（M/G）4の間か、トルクコンバータ（T/C）8と
モータジェネレータ（M/G）4との間のいずれかに直
列に配設する必要がある。

【0057】以上、本発明を3つの実施形態について部
分的変更形態も含めて説明したが、本発明は、特許請求
の範囲の個々の請求項に記載の事項の範囲内で種々に細
部の具体的な構成を変更して実施することができる。

【0053】以上、本発明を制御形態を変更した3つの
実施形態に基づき説明したが、本発明は上記実施形態に
限らず、以下の形態で実施することもできる。

1. 上記第3実施形態のタイマのスタートのタイミング
を、図6に符号Iで示すように変速判断と同時にすること
ができる。

2. 上記各実施形態について、変速終了の判断を、図6
に符号IIで示すように、入出力回転数差が所定値以下
になったときとすることができる。この場合、モータジ
ェネレータの出力を徐々に減少させるスリープダウンを
行う必要がある。こうした制御を必要とするのは、この
制御では、完全に変速が終了していないので、すぐモー
タジェネレータの出力を停止させると、イナーシャトル
クが残ってしまうからである。

3. 上記第1実施形態において、モータジェネレータに
よるトルク吸収精度を更に向上させるために、イナーシ
ャトルクの計算に、摩擦材の μ 特性を考慮してもよい。

すなわち、一般に摩擦係合要素の摩擦材の μ 特性は、図

13に示すように係合度合いに応じて変化するため、変
速機が伝達する出力トルクも係合過程を通じて一定とは
ならない。そこで、この出力トルクが一定となるように
モータジェネレータによるトルク吸収量を時間とともに
変化させる制御を行うことで、摩擦係合要素の摩擦材の
 μ 特性によるトルク変化分を打ち消すわけである。

【0054】最後に、本発明の制御装置による制御が可
能な、パワートレインについて説明する。図9は、上記
第1実施形態の配置を更に簡略化してパワースプリット
装置をなくした変形形態を示し、この場合、モータジェ
ネレータ（M/G）4と自動変速機（T/M）3との間
に、クラッチC1が介装され、モータジェネレータ（M
/G）4とエンジン（E/G）1の間にクラッチCFが
介装されている。

【0055】次の、図10に示す変形形態では、エンジ
ン（E/G）1とモータジェネレータ（M/G）4は直
結され、モータジェネレータ4と自動変速機（T/M）
3との間に、ロックアップクラッチCLを備えるトルク
コンバータ（T/C）8と、クラッチC1が直列に配設
されている。こうした配置を採っても、前記第1の実施
形態と同様の制御を行うことができる。

【0056】これに対して、図11に示す変形形態は、
図10に示すモータジェネレータ（M/G）4とロック
アップクラッチCLを備えるトルクコンバータ（T/
C）8の位置を入れ替えたものである。この場合、クラ
ッチCFをエンジン（E/G）1とモータジェネレータ
（M/G）4の間か、トルクコンバータ（T/C）8と
モータジェネレータ（M/G）4との間のいずれかに直
列に配設する必要がある。

【0057】以上、本発明を3つの実施形態について部
分的変更形態も含めて説明したが、本発明は、特許請求
の範囲の個々の請求項に記載の事項の範囲内で種々に細
部の具体的な構成を変更して実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した車両用駆動装置の第1実施形
態の構成を概念的に示すブロック図である。

【図2】上記実施形態のパワートレインを示すスケルト
ン図である。

【図3】上記実施形態の車両用駆動装置の作動及び係合
図表である。

【図4】上記実施形態のパワートレイン中の自動変速機
の係合図表である。

【図5】上記実施形態の変速制御手段の制御プロセスを
示すフローチャートである。

【図6】上記制御のタイミングチャートである。

【図7】第2実施形態の変速制御手段の制御プロセスを
示すフローチャートである。

【図8】第3実施形態の変速制御手段の制御プロセスを
示すフローチャートである。

【図9】第1実施形態の車両用駆動装置のパワートレイン

ある。

【符号の説明】

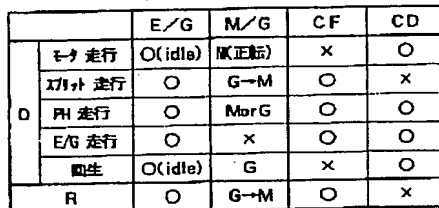
1 エンジン

3 変速機（自動変速機）
4 モータジェネレータ

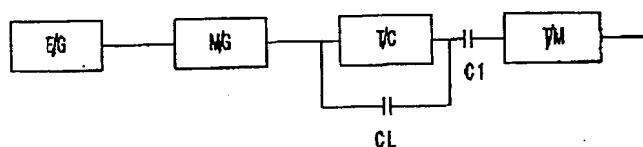
5 電子制御装置

9 車輪

【図 3】



【図 10】



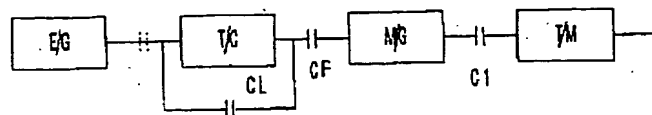
【图 4】



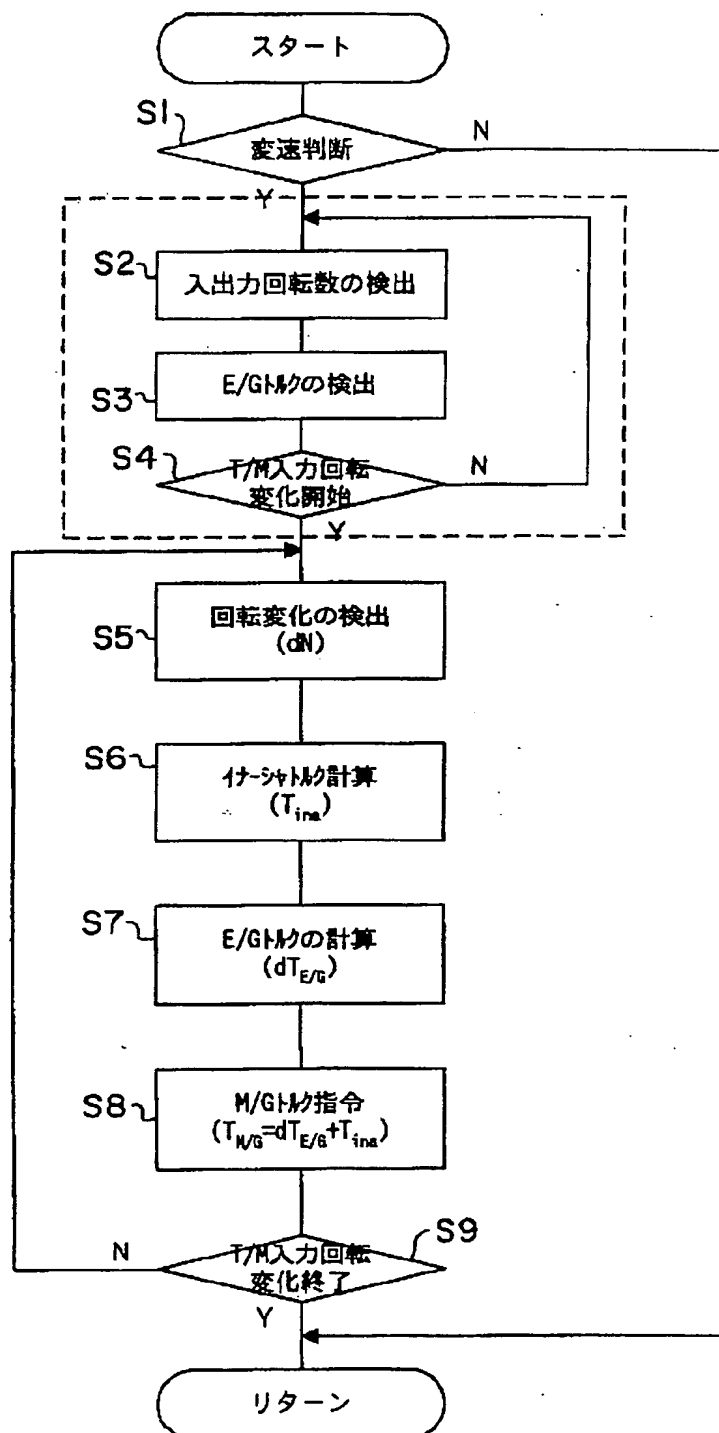
```

graph LR
    EG[EG] --- CF[CF]
    CF --- MG[MG]
    MG --- CI[CI]
    CI --- TM[TM]
    TM --- Out[...]
  
```

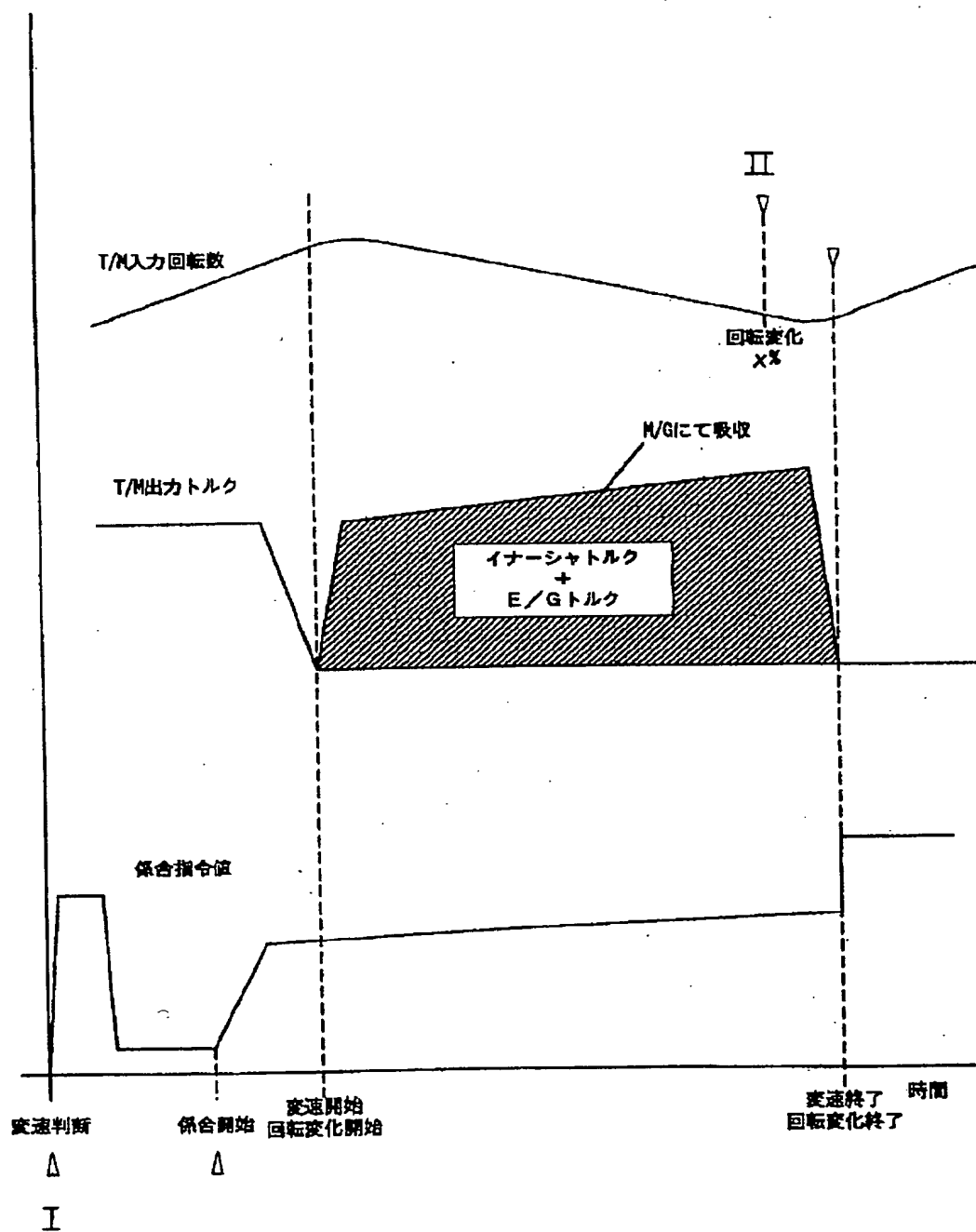
【例 11】



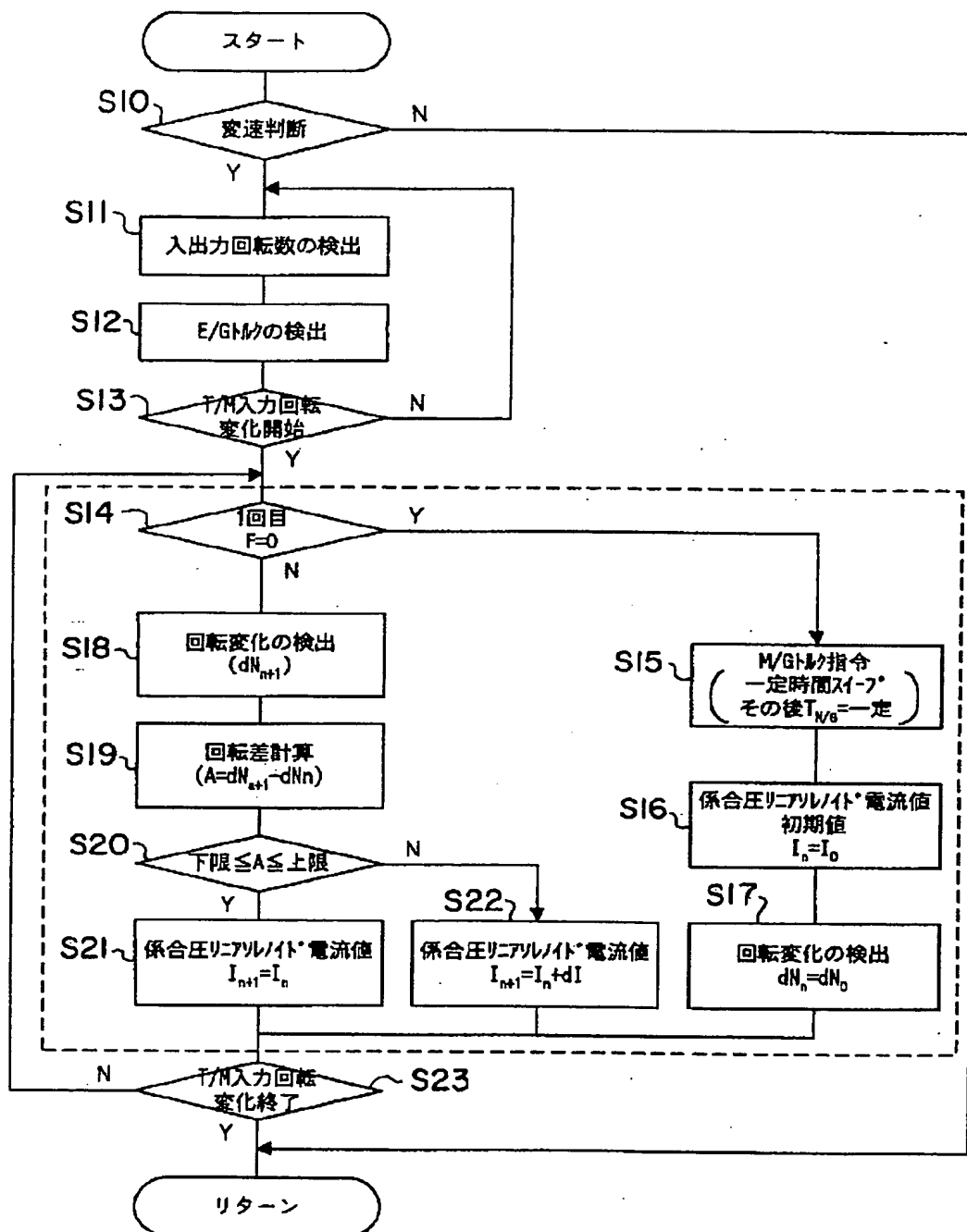
【図5】



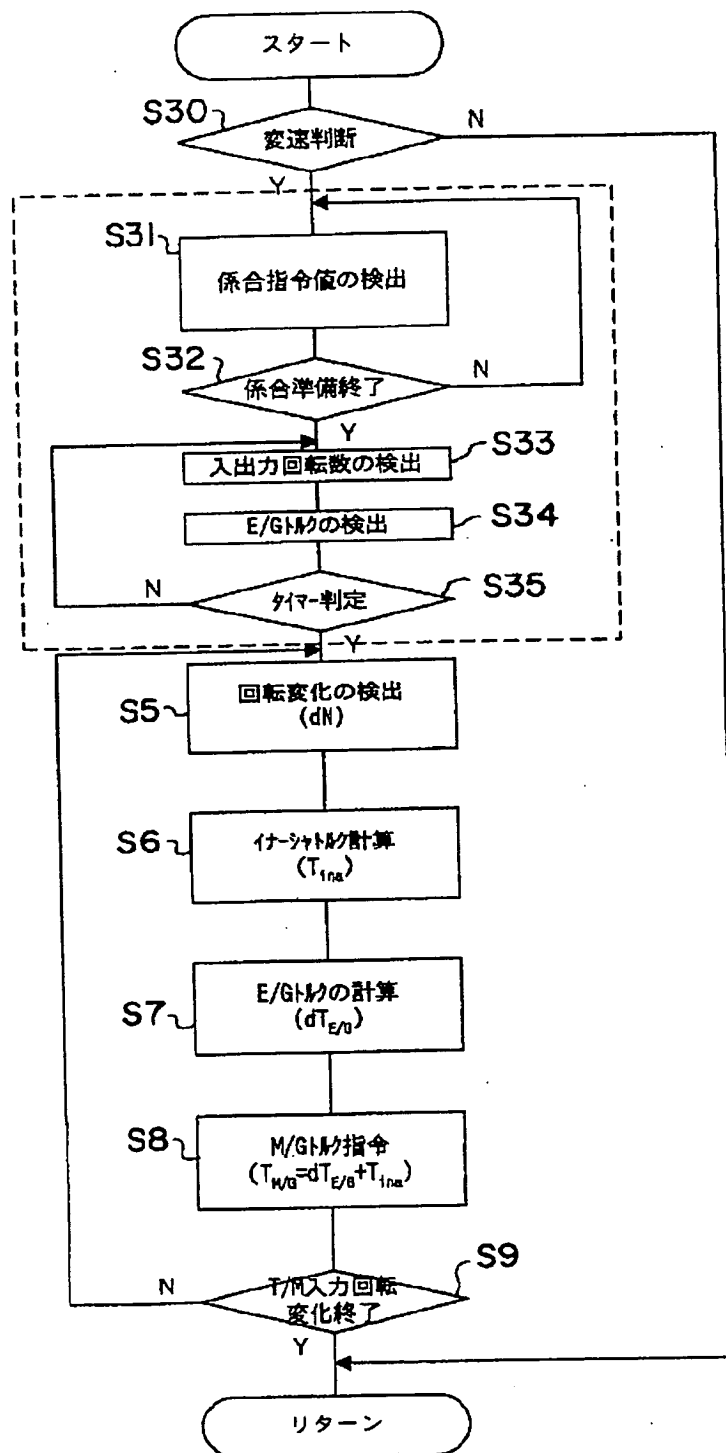
【図6】



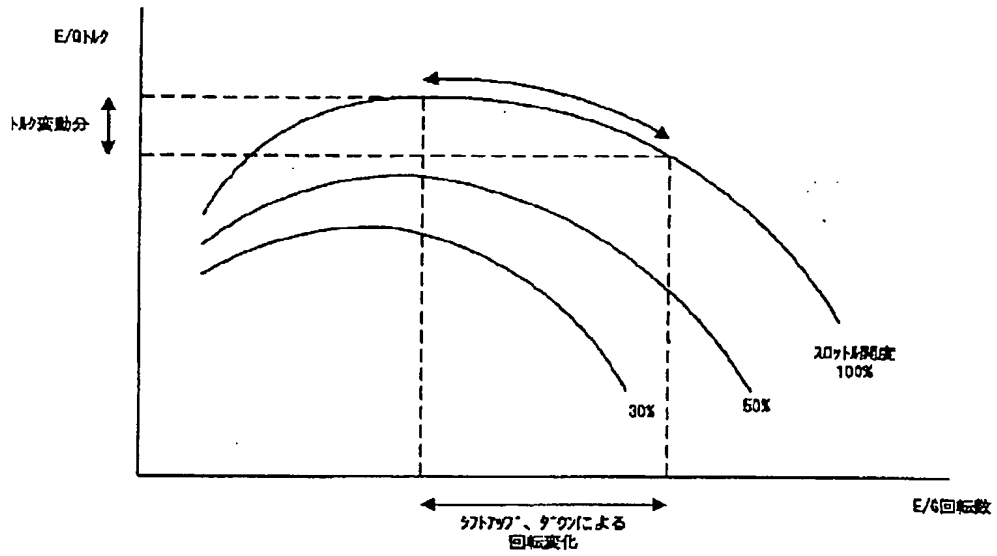
【図 7】



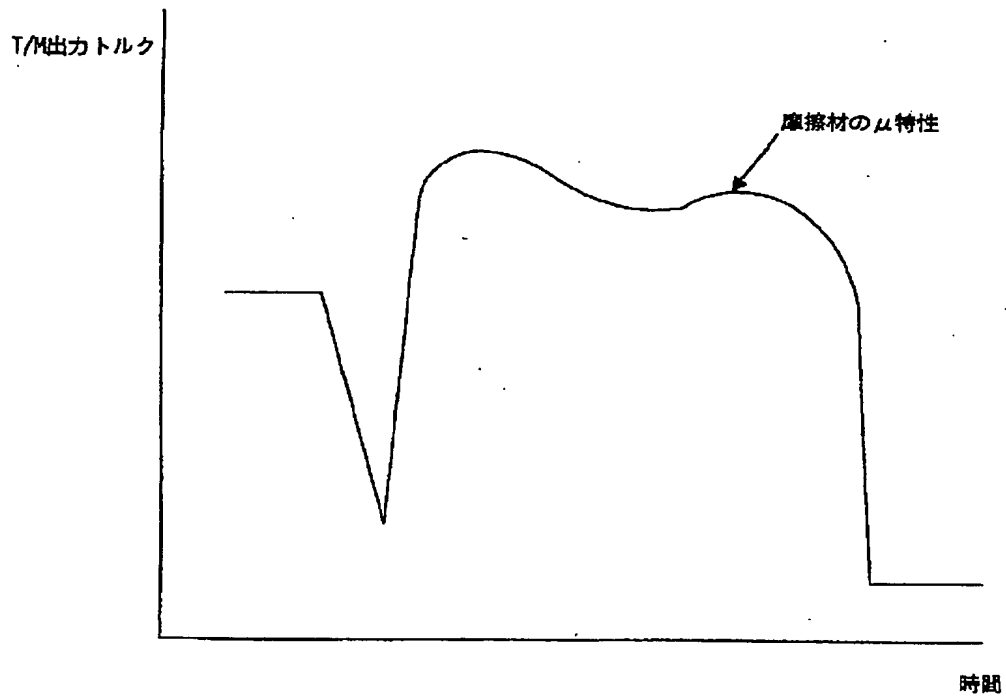
【図 8】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

// F 1 6 H 59:14

59:42

59:46

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

8-427

(11)Publication number : 09-331603

(43)Date of publication of application : 22.12.1997

(51)Int.Cl.

B60L 11/14

B60K 41/06

B60L 15/20

F02D 29/02

F16H 61/04

// F16H 59:14

F16H 59:42

F16H 59:46

(21)Application number : 08-170756

(71)Applicant : AISIN AW CO LTD

(22)Date of filing : 11.06.1996

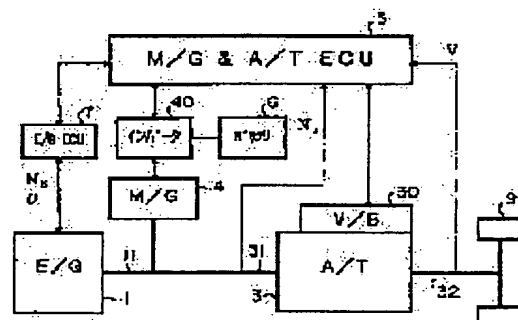
(72)Inventor : KURITA NORIYOSHI

(54) CONTROLLING DEVICE FOR VEHICLE DRIVING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce gear shifting shock caused by inertial torque in a vehicle driving device in which an engine, a motor-generator and an automatic transmission are combined.

SOLUTION: A vehicle driving device is provided with an engine 1, a stepped automatic transmission 3 having multiple speed shifting steps by engagement or release of friction engaging element and a motor-generator 4. A controlling device 5 comprises a speed shifting controlling means which, from the start to the end of speed shifting of the transmission 3, performs a torque control of letting the motor-generator 4 absorb an inertial torque generated by the change of inputted revolutions involved by the engagement or release of the friction engaging element and transmitted from the transmission 3 to wheels 9.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

🔍 Title: **JP9331603A2: CONTROLLING DEVICE FOR VEHICLE DRIVING DEVICE**

🔍 Derwent Title: Vehicle drive unit controller - in which multiple gear ratios are obtained by transmission unit by connecting or releasing friction connection component [[Derwent Record](#)]

🔍 Country: **JP** Japan

🔍 Kind: **A**

🔍 Inventor: **KURITA NORIYOSHI;**

🔍 Assignee: **AISIN AW CO LTD**
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)

🔍 Published / Filed: **1997-12-22 / 1996-06-11**

🔍 Application Number: **JP1996000170756**

🔍 IPC Code: **B60L 11/14; B60K 41/06; B60L 15/20; F02D 29/02; F16H 61/04; F16H 59/14; F16H 59/42; F16H 59/46;**

🔍 Priority Number: **1996-06-11 JP1996000170756**

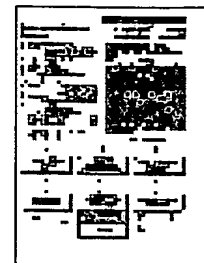
🔍 Abstract: **PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce gear shifting shock caused by inertial torque in a vehicle driving device in which an engine, a motor-generator and an automatic transmission are combined.

SOLUTION: A vehicle driving device is provided with an engine 1, a stepped automatic transmission 3 having multiple speed shifting steps by engagement or release of friction engaging element and a motor-generator 4. A controlling device 5 comprises a speed shifting controlling means which, from the start to the end of speed shifting of the transmission 3, performs a torque control of letting the motor-generator 4 absorb an inertial torque generated by the change of inputted revolutions involved by the engagement or release of the friction engaging element and transmitted from the transmission 3 to wheels 9.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

🔍 Family: **None**

🔍 Other Abstract Info: **DERABS G98-107886 DERG98-107886**



[View Image](#)

1 page

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the control unit controlled to reduce the gear change shock according this driving gear to inertia torque especially about the driving gear for vehicles equipped with a combustion engine (in this description, it is called an engine), and electric and a generator (similarly it is called a motor generator).

[0002]

[Description of the Prior Art] Since a rapid rotational frequency difference arises conventionally in the usual owner stage automatic transmission which attains two or more gear ratios between the input rotational frequency for which it depends on an engine speed at the time of gear change, and the output rotational frequency depending on the vehicle speed of vehicles, generating of the gear change shock by inertia torque is unescapable. Then, in order to reduce such a gear change shock, in the conventional owner stage automatic transmission, the friction engagement element engaged into the change gear style for gear change is made engaged gradually, generating of rapid inertia torque is suppressed, and a gear change shock is reduced. The linear solenoid valve which the method of regulating the pressure of the supply oil pressure to the hydraulic servo of a friction engagement element is taken although gradual engagement of such a friction engagement element is made to perform, therefore arranges an accumulator on it conventionally at hydraulic control, or controls ***** directly is arranged.

[0003] On the other hand, there is a driving gear which combined the engine, the motor generator, and the change gear as one gestalt of the driving gear for vehicles. This driving gear is using a motor generator as a generator, it collects the braking energy from a wheel, conserves it as power, uses this power for actuation of a motor generator, and is considered as the configuration which performs engine start up and actuation of vehicles. In such a driving gear for vehicles, the technology which takes the method of synchronizing an engine speed with an output rotational frequency is proposed in JP,2-157437,A as a method of reducing the above-mentioned gear change shock, at the time of gear change. With this technology, the input clutch to a change gear is released at the time of gear change, an engine rotational frequency is doubled with an output rotational frequency by the motor generator, and the method re-engaged in an input clutch in the place where the input rotational frequency and the output rotational frequency synchronized is taken.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, by the above-mentioned conventional general method, if it is going to stop a gear change shock low enough, gear change time amount will become long. Moreover, by this method, since inertia torque is changed into heat energy by slipping of the friction material of a friction engagement element and is made absorbed, if gear change time amount becomes long, the burden of friction material will become large. On the other hand, by the method of the above-mentioned proposal, since the input clutch be connect again in the place where the input clutch which connect an engine and a change gear be released, it changed gears in at the time of gear change after sever power transfer thoroughly (change over of a gear), and the engine speed synchronized with the output rotational frequency after that at it, a motor generator must absorb all engine output torques during release of an input clutch. Therefore, by such method, the very large-sized motor generator of the torque capacity which is equal to an engine output torque is needed.

[0005] Then, suppressing enlargement of equipment as much as possible, this invention is making a motor generator absorb the inertia torque transmitted to a wheel at the time of gear change, and decreasing it, and sets it as the 1st object to offer the control unit of the driving gear for vehicles which reduces a gear change shock.

[0006] Next, this invention sets it as the 2nd object to make a controllability high by calculation of exact inertia torque.

[0007] By the way, generally an engine output torque changes with the rotational frequencies, and draws a torque curve as shown in drawing 12 . And when a throttle opening is low, the torque fluctuation becomes large to the

degree which cannot be disregarded so that it may see in drawing, and is set to one of the factors which increases a gear change shock. Then, this invention is also absorbing a part for the torque fluctuation collectively in consideration of changing an engine output torque by change of an input rotational frequency, and sets it as the 3rd object to reduce a gear change shock further.

[0008] Moreover, this invention is computing a part for inertia torque and engine-torque fluctuation to accuracy, and sets it as the 4th object to raise a controllability.

[0009] Furthermore, this invention sets it as the 5th object to reduce a gear change shock, mitigating the control burden of a motor generator.

[0010] Moreover, this invention is doubling decision of gear change initiation with inertia phase initiation of a friction engagement element, and sets it as the 6th object to rationalize the initiation stage of control.

[0011] Moreover, this invention sets it as the 7th object to prevent the response delay of control.

[0012] Moreover, this invention is making a judgment of gear change termination inertia phase termination and coincidence of a friction engagement element, and sets it as the 8th object to rationalize the termination stage of control.

[0013] Furthermore, this invention sets it as the 9th object to make control termination of an automatic transmission smooth.

[0014] Furthermore, when an I/O rotational frequency difference becomes below a predetermined value and it judges it as gear change termination, this invention sets it as the 10th object to absorb inertia torque until an I/O rotational frequency synchronizes after that.

[0015]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the 1st above-mentioned object, this invention While driving said engine as an engine, a change gear which transmits power of this engine to a wheel, and a motor, a wheel is driven through a change gear. It is a driving gear for vehicles equipped with a motor generator which collects said engine or energy from a wheel as a radionuclide generator. Said engine, In a control unit of a driving gear for vehicles which controls a motor generator and a change gear by control unit said change gear It considers as an owner stage change gear which attains two or more gear ratios by engagement or release of a friction engagement element. Said control unit It is characterized by having a gear change control means which controls said motor generator so that inertia torque which occurs by change of an input rotational frequency accompanying engagement or release of said friction engagement element, and is transmitted to a change gear empty vehicle ring from gear change initiation of said change gear to gear change termination may decrease.

[0016] Moreover, in order to attain the 2nd object of the above, said gear change control means calculates inertia torque, and is considered as a configuration which makes calculated torque output to a motor generator.

[0017] Furthermore, a change gear which transmits power of an engine and this engine to a wheel in order to attain the 3rd object of the above, It is a driving gear for vehicles equipped with a motor generator which drives a wheel through a change gear while driving said engine as a motor, and collects said engine or energy from a wheel as a radionuclide generator. Said engine, In a control unit of a driving gear for vehicles which controls a motor generator and a change gear by control unit said change gear It considers as an owner stage change gear which attains two or more gear ratios by engagement or release of a friction engagement element. Said control unit So that the amount of [of inertia torque which occurs by change of an input rotational frequency accompanying engagement or release of said friction engagement element, and is transmitted to a change gear empty vehicle ring from gear change initiation of said change gear to gear change termination, and an engine torque] torque fluctuation may decrease It is characterized by having a gear change control means which controls a motor generator.

[0018] And in order to attain the 4th object of the above, said gear change control means calculates a part for said inertia torque and torque fluctuation, and is considered as a configuration which makes calculated torque output to a motor generator.

[0019] Furthermore, in order to attain the 5th object of the above, said gear change control means is considered as a configuration which controls ***** of said friction engagement element, or solution pressure discharge so that rate of change of an input rotational frequency may become fixed, while making fixed torque output to said motor generator.

[0020] Furthermore, in order to attain the 6th object of the above, said gear change control means is considered as a configuration which considers gear change initiation as change initiation of an input rotational frequency.

[0021] Moreover, in order to attain the 7th object of the above, said gear change control means is considered as a configuration which makes gear change initiation the predetermined time progress back from gear change decision.

[0022] Furthermore, in order to attain the 8th object of the above, said gear change control means is considered as a configuration which makes gear change termination the I/O rotational frequency synchronization back.

[0023] Furthermore, in order to attain the 9th object of the above, said gear change control means is considered as a configuration which considers gear change termination as a time of an I/O rotational frequency difference becoming below a predetermined value.

[0024] Furthermore, in order to attain the 10th object of the above, said gear change control means is considered as a configuration which carries out the sweep down of the output torque of said motor generator after gear change termination.

[0025]

[Function and Effect of the Invention] Since a motor generator is controlled by this invention so that the inertia torque transmitted to a wheel decreases, a gear change shock can be reduced. Since what is necessary is to absorb only a part for the inertia torque which cannot pay a motor generator by the friction material of a friction engagement element in the case of the control and it is [it is the thing of a necessary minimum capacity and] sufficient, enlargement of equipment can be prevented. Moreover, the burden of the friction material of a friction engagement element can also be made small.

[0026] And with a configuration according to claim 2, inertia torque can be computed to accuracy, it becomes controllable [which doubles with inertia torque the torque absorbed by the motor generator], and a controllability becomes high.

[0027] Next, with a configuration according to claim 3, a gear change shock can be further reduced by absorbing a part for the torque fluctuation by change of an input rotational frequency to compensate for changing an engine output torque.

[0028] Moreover, with a configuration according to claim 4, a part for torque fluctuation of inertia torque and an engine can be computed to accuracy, the torque absorbed by the motor generator can be doubled with them, and control much more effective in reduction of gear change torque can be performed.

[0029] Moreover, the control burden of a motor generator is mitigable by making the fixed torque beforehand set as the motor generator output with a configuration according to claim 5, simplifying the control. In this case, since the inertia torque exceeding the absorptance by the motor generator of a part is controlling ***** of a friction engagement element, or solution pressure discharge so that the rate of change of an input rotational frequency becomes fixed although it will be paid by the friction material of the friction engagement element of a change gear, a superfluous burden is not placed on friction material. Therefore, a gear change shock can be reduced by the comparatively small motor generator of capacity in this case.

[0030] And in a configuration according to claim 6, since the thing of the gear change decision of a gear change control means can be carried out and carried out to inertia phase initiation and coincidence, a gear change shock can be reduced with the simple decision gestalt of a control initiation stage.

[0031] Furthermore, with a configuration according to claim 7, the response delay in the case of initiation of gear change shock reduction control can be prevented.

[0032] Moreover, in a configuration according to claim 8, making termination of control into inertia phase termination and coincidence can perform gear change shock reduction control with a simple control gestalt.

[0033] Furthermore, with a configuration according to claim 9, smooth gear change shock reduction control without the delay of control termination can be performed.

[0034] Next, with a configuration according to claim 10, when an I/O rotational frequency difference becomes below a predetermined value, in judging it as gear change termination, it can terminate control smoothly, absorbing inertia torque until it synchronizes after that by the sweep down of a motor generator, and reducing a gear change shock.

[0035]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained along with a drawing. Drawing 1 shows notionally the whole driving gear configuration for vehicles concerning the 1st operation gestalt with a block. This driving gear drove the wheel 9 through the change gear 3 while driving the engine 1 as an engine 1 (E/G), the change gear (A/T) 3 which transmits the power of an engine 1 to a wheel 9, and a motor, and it is equipped with the motor generator (M/G) 4 of permanent magnet type synchronous motor format which collects an engine 1 and the reverse actuation energy from a wheel 9 as a radionuclide generator. And this driving gear is controlled by the control unit (M/G&A/T-ECU) 5 in that engine 1, a motor generator 4, and a change gear 3.

[0036] Drawing 2 shows the power train of a driving gear by the skeleton. As shown in drawing, let the change gear 3 be the automatic transmission of the owner stage which attains two or more gear ratios by engagement or release of the friction engagement element C0-C2, i.e., clutches, and brakes B0-B3. Three steps of advance whose automatic transmission 3 uses two planetary-gear units U1 and U2 as a gear change element, It considers as the automatic transmission of the 4th speed configuration which combined with the change gear style of one step of go-astern the planetary-gear unit U0 which constitutes an exaggerated drive device. Carrier C0 of the

planetary-gear unit U0 connected with the input shaft 31 Sun gear S0 It is connected through the clutch C0 and one-way clutch F0 which are arranged in parallel, and is a sun gear S0. The stop is made possible in the brake B0. Ring wheel R0 which constitutes the output element of the planetary-gear unit U0 The clutches C1 and C2 arranged in parallel are minded, and it is the ring wheel R1 of the planetary-gear unit U1. Sun gear S1 It is connected. Sun gear S2 of the planetary-gear unit U2 Flywheel starter gear R2 It is the sun gear S1 of the planetary-gear unit U1, respectively. Carrier C1 It is connected and they are flywheel starter gear R2. It connects with the output shaft 32 as an output element of an automatic transmission 3. And a stop is made possible by the one-way clutch F1 and brake B-2 which carry out a serial to a brake B1, and both the above-mentioned sun gears S1 and S2 are the carrier C2 of the planetary-gear unit U2. The stop is made possible by the one-way clutch F2 and brake B3 which are arranged in parallel.

[0037] The automatic transmission 3 which consists of the above-mentioned configuration, the engine 1, and the motor generator 4 are mutually connected through power split equipment 2. Power split equipment 2 is equipped with the planetary-gear unit 20 connected with the motor generator 4 and the change gear 3 while it is connected with an engine 1 through the forward clutch CF. The planetary-gear unit 20 is considered as the simplest gear configuration that uses as a revolution element the carrier 24 of the pinion gear 23 which gears on flywheel starter gear 21, a sun gear 22, and both the gears 21 and 22, through the forward clutch CF, a sun gear 22 is connected with the output shaft 11 of an engine 1, and Rota 41 of a motor generator 4 and a carrier 24 are connected with the input shaft 31 of an automatic transmission 3 for flywheel starter gear 21, respectively. furthermore, a ring wheel 21 and the direct connection clutch CD which makes a sun gear 22 connect and detach mutually prepare -- having -- the planetary-gear unit 20 -- direct connection or a planet -- it is supposed that it is pivotable.

[0038] The control unit which controls the driving gear which returns to drawing 1 and consists of such a configuration The electronic control (M/G&A/T-ECU) 5 which controls each friction engagement element of an automatic transmission 3 for a motor generator 4 through hydraulic control (V/B) 30 further through an inverter 40 is made into a subject. While storing as power the energy collected by the motor generator 4 The battery 6 which supplies the power for driving a motor generator 4, The above-mentioned inverter 40 which constitutes the control means of a motor generator 4, The above-mentioned hydraulic control (V/B) 30 which constitutes the control means of an automatic transmission 3, and the control means of an engine 1 are constituted, and it consists of engine control computers (E/G-ECU) 7 which exchange information for an electronic control 5. In addition, although not shown in drawing, it has the neutral start switch which detects the speed sensor and the shift position sensor of an automatic transmission which detects the vehicle speed (V) as an information detection means for control from a revolution of the output shaft 32 of the engine revolution sensor which detects an engine speed (NE), the throttle sensor which detects a throttle opening (theta), the input revolution sensor which detects the input rotational frequency (NI) of the input shaft 31 of an automatic transmission 3, and an automatic transmission 3.

[0039] Fundamentally, the engine 1, the motor generator 4, and the power split equipment 2 of the driving gear for vehicles which consists of the above-mentioned configuration operate in the five different modes, as shown in the actuation chart of drawing 3 . That is, release (x) and the direct connection clutch CD are considered for the forward clutch CF as engagement (O) at the time of transit by motor mode, and electric (M) control of an idling (idle) revolution and the motor generator (M/G) 4 is carried out for an engine (E/G) 1. At this time, the output torque of a motor generator 4 is transmitted to a change gear 3 through the planetary-gear unit 20 of a direct connection condition.

[0040] At the time of transit with split mode, engagement (O) and the direct connection clutch CD are considered as release (x), an engine 1 is maintained by predetermined revolution and the forward clutch CF is made to shift to electric (M) control from a generation of electrical energy (G) to compensate for lifting of the vehicle speed in a motor generator (M/G) 4. At this time, an engine output torque is inputted into the ring wheel 21 of the planetary-gear unit 20 through the forward clutch CF, and the output torque according to reaction force torque support of the sun gear 22 by the motor generator 4 is outputted to a change gear 3 from a carrier 24.

[0041] moreover, it considers as engagement (O) also with the forward clutch CF and the direct connection clutch CD at the time of transit with parallel hybrid (PH) mode -- having -- a motor generator (M/G) 4 -- a generation of electrical energy (G) -- or electric (M) control is carried out. At this time, the output torque of a motor generator 4 is outputted to a change gear 3 through the planetary-gear unit 20 of a direct connection condition again at a change gear 3 through the planetary-gear unit 20 with which the engine output torque was considered as the forward clutch CF and direct connection.

[0042] Moreover, it considers as engagement (O) also with the forward clutch CF and the direct connection clutch CD at the time of transit with engine (E/G) mode. At this time, the output torque of an engine 1 is outputted to a change gear 3 through the forward clutch CF and the planetary-gear unit 20.

[0043] And release (x) and the direct connection clutch CD are considered for the forward clutch CF as engagement (O) at the time of transit with regeneration mode, and generation-of-electrical-energy (G) control of the motor generator (M/G) 4 is carried out. At this time, the reverse driving torque transmitted to the planetary-gear unit 20 of a direct connection condition through a change gear 3 from a wheel side is used for the damping force of vehicles according to the torque control of the motor generator 4 of a generation-of-electrical-energy (G) control state.

[0044] Moreover, the automatic transmission of the driving gear for vehicles operates by engagement or release of each engagement element according to each selected range location, i.e., "P", "N", "R", and "D", i.e., a clutch, (C0-C2), a brake (B0-B3), and an one-way clutch (F0-F2), as shown in the engagement chart of drawing 4. In drawing, O mark shows [brake / each clutch and] a lock about engagement and an one-way clutch, and x mark shows [brake / each clutch and] racing about release and an one-way clutch. In addition, although it has not indicated by another **** about "2" range in drawing, in this range, the 2nd speed and the 1st speed are attained, the engagement shown by O mark with a parenthesis is added, and it will be in the condition that engine brake actuation is acquired.

[0045] According to the feature of this invention, a control unit has the gear change control means which controls a motor generator 4 so that the inertia torque which occurs by change of the input rotational frequency (NI) accompanying engagement or release of a friction engagement element, and is transmitted to the automatic-transmission 3 empty-vehicle ring 9 from gear change initiation of an automatic transmission 3 to gear change termination may decrease. This control means is constituted as a control program built into the electronic control 5. Hereafter, this control program as a gear change control means is explained with reference to a flow chart and a timing chart.

[0046] Drawing 5 shows the control gestalt in the case of absorbing the whole quantity of inertia torque by the motor generator, first, is the first step S1 and makes a gear change judgment with whether the gear change signal was outputted to the automatic transmission from the signal of a standing neutral start switch. Next, at step S2, the I/O rotational frequency of a change gear is detected from the input rotational frequency (NI) detected by the input revolution sensor, and the vehicle speed (V) detected with a speed sensor and the output rotational frequency computed from the gear ratio of the gear ratio at that time. At step S3, an engine torque is read on the engine-torque map set up beforehand based on the throttle opening (theta) detected by the throttle sensor, and the engine speed (NE) detected by the engine revolution sensor. Next, in step S4, it judges whether the input rotational frequency changed as gear change initiation decision from the I/O rotational frequency (NI) of a change gear, and the gear stage of a change gear. This decision is repeated until gear change is started.

[0047] Thus, if gear change initiation decision is materialized, change (dN) of the input rotational frequency of a change gear will be first detected at step S5. Next, the inertia torque (T_{ina}) produced by revolution change (dN) is searched for at step S6. $T_{ina} = I \times (dN/dt)$, however I express moment of inertia, and dN/dt expresses here, the rotational frequency change, i.e., the revolution rate of change, per unit time amount. Furthermore, it asks for a part for torque fluctuation of the engine produced by revolution change (dN) (dTE/G) at the following step S7. And the command to which the sum total torque (TM/G) for the inertia torque (T_{ina}) searched for at front step S6 and front step S7 and torque fluctuation (dTE/G) is made to output at step S8 is emitted to a motor generator. Specifically, the control current value of a motor generator is changed with an inverter. And with this gestalt, a gear change termination judgment is made by whether input revolution change of a change gear was completed by the last step S9.

[0048] In this way, with this control gestalt, since he is trying to absorb all changed parts of the inertia torque which both judges gear change initiation and gear change termination by change of a actual input rotational frequency, and attaches and shows a slash in drawing, and engine (E/G) torque by the motor generator (M/G) as shown in the timing chart of drawing 6, the torque burden of a friction engagement element can be lost. In addition, in drawing, the downward coil gland shows the engagement command value outputted to the linear solenoid of hydraulic control from an electronic control, i.e., a current value change, that ***** of a friction engagement element should be controlled.

[0049] Next, drawing 7 shows the flows of control of the 2nd operation gestalt in the case of carrying out feedback control of the ***** of a friction engagement element as torque regularity absorbed by the motor generator. With this gestalt, it detects whether gear change decision was outputted at step S10. Next, the I/O rotational frequency of a change gear is detected at step S11. Furthermore, an engine torque is read in the engine-torque map beforehand set up by the throttle opening (theta) and the engine speed (NE) at step S12. And at step S13, from the I/O rotational frequency of a change gear, and the gear stage of a change gear, it detects whether the input rotational frequency changed and it is considered as gear change initiation decision. This processing is repeated until gear change is started. The control so far is the same as that of the case of the above-mentioned 1st operation gestalt.

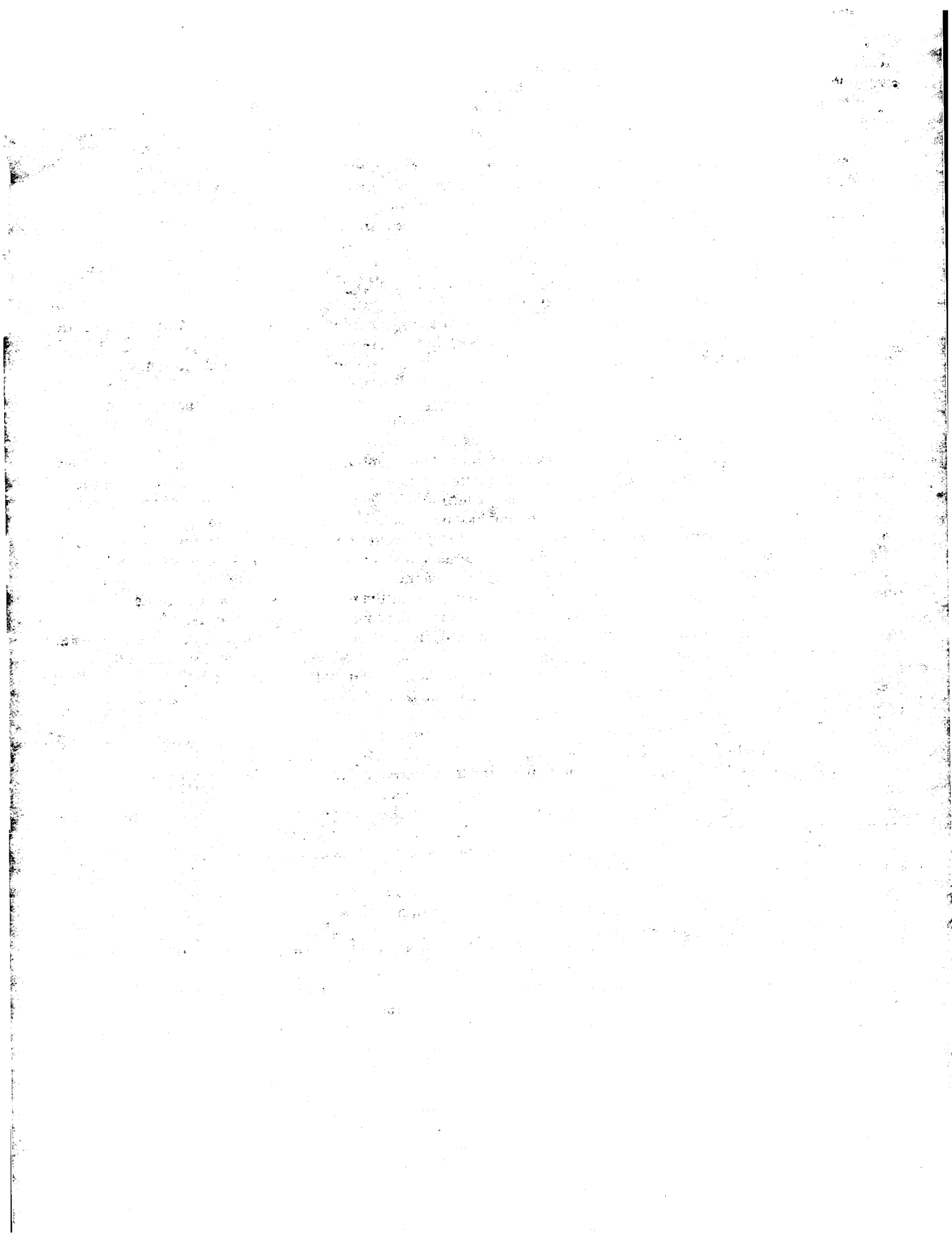
[0050] Next, this control judges whether it is the 1st time at step S14. When this decision is the 1st time, it progresses to step S15, and it orders so that fixed torque may be outputted to a motor generator. At this time, fixed torque is not made to output at a stretch, but it maintains at fixed torque after the sweep rise to which a torque output is made to increase gradually. Fixed torque value is beforehand set up by the class of gear change, the input rotational frequency (NI), the throttle opening (theta), etc. And the current value (In) of the linear solenoid which controls ***** of a friction engagement element by the following step S16 is set as initial value (I0). At step S17, change (dN) of the input rotational frequency of a change gear is detected (dN0 expresses revolution change initial value). Furthermore, at step S18, when decision at step S14 is 2nd henceforth, change (dN) of the input rotational frequency of a change gear is detected. And the revolution change dNn last at step S19 A difference (A) with this revolution change (dNn+1) is searched for. Furthermore, the difference (A) searched for at step S19 by step S20 judges whether it is the inside of a control normal range. That is, a gear change shock becomes large too much, and it judges whether gear change becomes quick and gear change is slow because revolution change is small because revolution change is large. At step S20, in the case of yes, since gear change will progress smoothly, in the following step S21, the current value of the linear solenoid which controls ***** is maintained as it is. And at step S22, by step S20, in the case of a no, only dI changes the current value of a linear solenoid so that revolution change may become a control range. That is, in the direction which delays gear change when the difference (A) of revolution change exceeds an upper limit, in being less than a lower limit, it changes a current value in the direction which speeds up gear change again. Moreover, a changed part (dI) of a current value is determined by the value of a difference (A). Finally, a gear change termination judgment is made by whether input revolution change of a change gear was completed at step S23.

[0051] Thus, in control of the 2nd operation gestalt, control using a motor generator with a small making [pay a part of torque absorption]-friction engagement element torque capacity is enabled. And with a torque burden, the time amount from gear change initiation to gear change termination is adjusted by control of ***** of a friction engagement element so that a superfluous burden may not be placed on a friction engagement element.

[0052] Next, drawing 8 shows the 3rd operation gestalt of this invention which judges gear change initiation with a timer. In this case, it detects whether a gear change judgment was made at step S30. At step S31, when a gear change judgment is made, the lifting value to which the engagement command value shown in drawing 6 is outputted, and the initial value (pressure up) which packs a part for the piston stroke of the friction engagement element engaged first raises it next a low voltage value and in order to make it engaged actually is outputted. It detects how far the engagement command value is outputted. In addition, it decides on each command value and time amount for each [which is engaged] friction engagement element of every. Incidentally, with reference to the engagement chart of drawing 4, the friction engagement element with which it at the time of a clutch C2 and 3->4 gear change serves as a brake B0 in it at the time of brake B-2 and 2->3 gear change, and the friction engagement element which is engaged in 1->2 gear change is engaged in 4->3 gear change serves as a clutch C0 so that clearly. And a piston stroke finishes, it is judged as an engagement preparation completion, and a timer is started in the place which moved from the low voltage value to the lifting value at step S32. Furthermore, the I/O rotational frequency (NI) of a change gear and an engine torque are detected until a timer carries out predetermined time (set up according to class of gear change) progress by step S33-35. And it is judged as gear change initiation in the place as for which the timer carried out predetermined time progress. In addition, subsequent step S5 - S9 become being the same as that of said flow. Moreover, the gear change initiation decision by this timer is good also as gear change initiation decision of this control combining the flows of control according to said steps S14-S23.

[0053] As mentioned above, although this invention was explained based on three operation gestalten which changed the control gestalt, this invention can also be carried out not only with the above-mentioned operation gestalt but with the following gestalten.

1. Timing of a start of the timer of the above-mentioned 3rd operation gestalt can be made simultaneous with gear change decision at drawing 6, as Sign I shows.
2. About each above-mentioned operation gestalt, a judgment of gear change termination can be made on the time of an I/O rotational frequency difference becoming below a predetermined value at drawing 6, as Sign II shows. In this case, it is necessary to perform the sweep down which decreases the output of a motor generator gradually. Since gear change is not completed thoroughly, such control is needed at this control because inertia torque will remain, if the output of a motor generator is stopped immediately.
3. In the above-mentioned 1st operation gestalt, in order to raise the torque absorption precision by the motor generator further, the mu property of friction material may be taken into consideration to count of inertia torque. That is, generally, as the mu property of the friction material of a friction engagement element is shown in drawing 13, in order to change according to an engagement degree, the output torque which a change gear transmits is not fixed through an engagement process, either. Then, a part for the torque change by the mu



property of the friction material of a friction engagement element is negated by performing control to which the torque absorbed amount by the motor generator is changed with time amount so that this output torque may become fixed.

[0054] The power train in which control by the control unit of this invention is possible is explained to the last. The deformation gestalt which drawing 9 simplified arrangement of the above-mentioned 1st operation gestalt further, and lost power split equipment is shown, in this case, a clutch C1 is infixed between a motor generator (M/G) 4 and an automatic transmission (T/M) 3, and Clutch CF is infixed in it between the motor generator (M/G) 4 and the engine (E/G) 1.

[0055] With the deformation gestalt shown in following drawing 10 , an engine (E/G) 1 and a motor generator (M/G) 4 are linked directly, and the torque converter (traveler's check) 8 equipped with the lock-up clutch CL between a motor generator 4 and an automatic transmission (T/M) 3 and the clutch C1 are arranged by the serial. Even if it takes such arrangement, the same control as said 1st operation gestalt can be performed.

[0056] On the other hand, the deformation gestalt shown in drawing 11 replaces the location of the motor generator (M/G) 4 shown in drawing 10 , and the torque converter (traveler's check) 8 equipped with the lock-up clutch CL. In this case, it is necessary to arrange Clutch CF between an engine (E/G) 1 and motor generators (M/G) 4 or in between a torque converter (traveler's check) 8 and a motor generator (M/G) 4 at a serial.

[0057] as mentioned above, although this invention was explained also including the partial modification gestalt about three operation gestalten, this invention can be variously looked like [each claim of a claim] within the limits of the matter of a publication, and can change and carry out the concrete configuration of details.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing notionally the configuration of the 1st operation gestalt of the driving gear for vehicles which applied this invention.

[Drawing 2] It is skeleton drawing showing the power train of the above-mentioned operation gestalt.

[Drawing 3] It is actuation and the engagement chart of the driving gear for vehicles of the above-mentioned operation gestalt.

[Drawing 4] It is the engagement chart of the automatic transmission in the power train of the above-mentioned operation gestalt.

[Drawing 5] It is the flow chart which shows the control process of the gear change control means of the above-mentioned operation gestalt.

[Drawing 6] It is the timing chart of the above-mentioned control.

[Drawing 7] It is the flow chart which shows the control process of the gear change control means of the 2nd operation gestalt.

[Drawing 8] It is the flow chart which shows the control process of the gear change control means of the 3rd operation gestalt.

[Drawing 9] It is the block diagram in which outline-izing the power train of the driving gear for vehicles of the 1st operation gestalt, and showing it.

[Drawing 10] It is the block diagram showing the deformation gestalt of a power train.

[Drawing 11] It is the block diagram showing the deformation gestalt of further others of a power train.

[Drawing 12] It is torque characteristic drawing of a common engine.

[Drawing 13] It is mu property drawing of the friction material of a common friction engagement element.

[Description of Notations]

1 Engine

3 Change Gear (Automatic Transmission)

4 Motor Generator

5 Electronic Control

9 Wheel

[Translation done.]

NOTICES

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An engine A change gear which transmits power of this engine to a wheel, and a motor generator which drives a wheel through a change gear while driving said engine as a motor, and collects said engine or energy from a wheel as a radionuclide generator It is the control unit of a driving gear for vehicles equipped with the above. Said change gear It considers as an owner stage change gear which attains two or more gear ratios by engagement or release of a friction engagement element. Said control unit It is characterized by having a gear change control means which controls said motor generator so that inertia torque which occurs by change of an input rotational frequency accompanying engagement or release of said friction engagement element, and is transmitted to a change gear empty vehicle ring from gear change initiation of said change gear to gear change termination may decrease.

[Claim 2] Said gear change control means is the control unit of a driving gear for vehicles according to claim 1 which inertia torque is calculated [driving gear] and makes calculated torque output to a motor generator.

[Claim 3] An engine A change gear which transmits power of this engine to a wheel, and a motor generator which drives a wheel through a change gear while driving said engine as a motor, and collects said engine or energy from a wheel as a radionuclide generator It is the control unit of a driving gear for vehicles equipped with the above. Said change gear It considers as an owner stage change gear which attains two or more gear ratios by engagement or release of a friction engagement element. Said control unit So that the amount of [of inertia torque which occurs by change of an input rotational frequency accompanying engagement or release of said friction engagement element, and is transmitted to a change gear empty vehicle ring from gear change initiation of said change gear to gear change termination, and an engine torque] torque fluctuation may decrease It is characterized by having a gear change control means which controls a motor generator.

[Claim 4] Said gear change control means is the control unit of a driving gear for vehicles according to claim 3 which a part for said inertia torque and torque fluctuation is calculated [driving gear], and makes calculated torque output to a motor generator.

[Claim 5] Said gear change control means is the control unit of a driving gear for vehicles according to claim 1 or 3 which controls ***** of said friction engagement element, or solution pressure discharge so that rate of change of an input rotational frequency becomes fixed while making fixed torque output to said motor generator.

[Claim 6] Said gear change control means is the control unit of a driving gear for vehicles of claim 1-5 given in any 1 term which considers gear change initiation as change initiation of an input rotational frequency.

[Claim 7] Said gear change control means is the control unit of a driving gear for vehicles of claim 1-5 given in any 1 term which makes gear change initiation the predetermined time progress back from gear change decision.

[Claim 8] Said gear change control means is the control unit of a driving gear for vehicles of claim 1-7 given in any 1 term which makes gear change termination the I/O rotational frequency synchronization back.

[Claim 9] Said gear change control means is the control unit of a driving gear for vehicles of claim 1-7 given in any 1 term which considers gear change termination as a time of an I/O rotational frequency difference becoming below a predetermined value.

[Claim 10] Said gear change control means is the control unit of a driving gear for vehicles according to claim 9 which carries out the sweep down of the output torque of said motor generator after gear change termination.

[Translation done.]

*NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CORRECTION OR AMENDMENT

[Official Gazette Type] Printing of amendment by convention of 2 of Article 17 of patent law
 [A section partition] The 4th partition of the 7th section
 [The date of issue] September 12, Heisei 15 (2003. 9.12)

[Publication No.] JP,9-331603,A
 [Date of Publication] December 22, Heisei 9 (1997. 12.22)
 [Year copy format] Open patent official report 9-3317
 [Filing Number] Japanese Patent Application No. 8-170756
 [The 7th edition of International Patent Classification]

B60L 11/14
 B60K 41/06
 B60L 15/20
 F02D 29/02
 F16H 61/04
 // F16H 59:14
 59:42
 59:46

[FI]

B60L 11/14
 B60K 41/06
 B60L 15/20 K
 F02D 29/02 D
 F16H 61/04

[Procedure revision]

[Filing Date] June 6, Heisei 15 (2003. 6.6)

[Procedure amendment 1]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] Claim 1

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[Claim 1] A change gear which transmits engine power to a wheel,

It is a driving gear for vehicles equipped with a motor generator which drives a wheel through a change gear while driving said engine as a motor, and collects said engine or energy from a wheel as a radionuclide generator,

In a control unit of a driving gear for vehicles which controls said engine, a motor generator, and a change gear by control unit,

Let said change gear be the owner stage change gear which attains two or more gear ratios by engagement or release of a friction engagement element,

Said control unit is a control unit of a driving gear for vehicles characterized by having a gear change control means which controls said motor generator so that inertia torque which occurs by change of an input rotational frequency accompanying engagement or release of said friction engagement element, and is transmitted to a wheel from gear change initiation of said change gear to gear change termination may decrease.

[Procedure amendment 2]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] Claim 3

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[Claim 3] A change gear which transmits engine power to a wheel,

It is a driving gear for vehicles equipped with a motor generator which drives a wheel through a change gear while driving said engine as a motor, and collects said engine or energy from a wheel as a radionuclide generator,

In a control unit of a driving gear for vehicles which controls said engine, a motor generator, and a change gear by control unit,

Let said change gear be the owner stage change gear which attains two or more gear ratios by engagement or release of a friction engagement element,

Said control unit is a control unit of a driving gear for vehicles characterized by having a gear change control means which controls a motor generator so that the amount of [of inertia torque which occurs by change of an input rotational frequency accompanying engagement or release of said friction engagement element, and is transmitted to a wheel from gear change initiation of said change gear to gear change termination, and an engine torque] torque fluctuation may decrease.

[Procedure amendment 3]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0001

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the control unit controlled to reduce the gear change shock according this driving gear to inertia torque especially about the driving gear for vehicles equipped with electric and the generator (similarly it is called a motor generator) combined with a combustion engine (it is called an engine in this specification).

[Procedure amendment 4]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0003

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0003] On the other hand, there is a driving gear which combined the motor generator and the change gear with the engine as one gestalt of the driving gear for vehicles. This driving gear is using a motor generator as a generator, it collects the braking energy from a wheel, conserves it as power, uses this power for the drive of a motor generator, and is considered as the configuration which performs engine starting and the drive of vehicles. In such a driving gear for vehicles, the technology which takes the method of synchronizing an engine speed with an output rotational frequency is proposed in JP,2-157437,A as a method of reducing the above-mentioned gear change shock, at the time of gear change. With this technology, the input clutch to a change gear is released at the time of gear change, an engine rotational frequency is doubled with an output rotational frequency by the motor generator, and the method re-engaged in an input clutch in the place where the input rotational frequency and the output rotational frequency synchronized is taken.

[Procedure amendment 5]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0015

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0015]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the 1st above-mentioned purpose, this invention While driving said engine as a change gear which transmits engine power to a wheel, and a motor, a wheel is driven through a change gear. It is a driving gear for vehicles equipped with a motor generator which collects said engine or energy from a wheel as a radionuclide generator. Said engine, In a control unit of a driving gear for vehicles which controls a motor generator and a change gear by control unit said change gear It considers as an owner stage change gear which attains two or more gear ratios by engagement or release of a friction engagement element. Said control unit It is characterized by having a gear change control means which controls said motor generator so that inertia torque which occurs by change of an input rotational frequency accompanying engagement or release of said friction engagement element, and is transmitted to a wheel from gear change initiation of said change gear to gear change termination may decrease.

[Procedure amendment 6]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0017

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0017] Furthermore, the change gear which transmits engine power to a wheel in order to attain the 3rd purpose of the above, It is a driving gear for vehicles equipped with the motor generator which drives a wheel through a change gear while driving said engine as a motor, and collects said engine or the energy from a wheel as a radionuclide generator. Said engine, In the control unit of the driving gear for vehicles which controls a motor generator and a change gear by the control unit said change gear It considers as the owner stage change gear which attains two or more gear ratios by engagement or release of a friction engagement element. Said control unit So that the amount of [of the inertia torque which occurs by change of the input rotational frequency accompanying engagement or release of said friction engagement element, and is transmitted to a wheel from gear change initiation of said change gear to gear change termination, and an engine torque] torque fluctuation may decrease It is characterized by having the gear change control means which controls a motor generator.

[Procedure amendment 7]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0035

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0035]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained along with a drawing. Drawing 1 shows notionally the whole driving gear configuration for vehicles concerning the 1st operation gestalt with a block. This driving gear drove the wheel 9 through the change gear 3 while driving the engine 1 as the change gear (A/T) 3 which transmits the power of an engine (E/G) 1 to a wheel 9, and a motor, and it is equipped with the motor generator (M/G) 4 of permanent magnet type synchronous motor format which collects an engine 1 and the reverse drive energy from a wheel 9 as a radionuclide generator. And this driving gear is controlled by the control unit (M/G&A/T-ECU) 5 in an engine 1, a motor generator 4, and a change gear 3.

[Procedure amendment 8]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0039

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0039] The motor generator 4 and the power split equipment 2 of the driving gear for vehicles which consist of the above-mentioned configuration operate in the five different modes, as fundamentally shown in the actuation chart of drawing 3 with an engine 1. That is, release (x) and the direct connection clutch CD are considered for the forward clutch CF as engagement (O) at the time of transit by motor mode, and electric (M) control of idling (idle) rotation and the motor generator (M/G) 4 is carried out for an engine (E/G) 1. At this time, the output torque of a motor generator 4 is transmitted to a change gear 3 through the planetary-gear unit 20 of a direct connection condition.

[Translation done.]

